

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

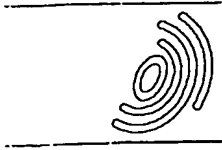
- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

XP-002190374

AN - 2000-560258 [52]  
AP - JP19980186287 19980701  
CPY - TEIJ  
DC - A32 A89 G06 L03 T03 W04  
FS - CPI;EPI  
IC - B29C45/50 ; B29C45/76 ; B29L17/00 ; G11B7/26  
MC - A11-B01 A12-L03C G06-D07 L03-G04B  
- T03-B01E W04-C01E  
PA - (TEIJ ) TEIJIN LTD  
PN - JP2000015675 A 20000118 DW200052 B29C45/50 005pp  
PR - JP19980186287 19980701  
XA - C2000-166990  
XIC - B29C-045/50 ; B29C-045/76 ; B29L-017/00 ; G11B-007/26  
XP - N2000-414769  
AB - JP2000015675 NOVELTY - An injection molding method for molding a thin disc-shaped article by injecting molten resin in a cavity of a molding die after moving the molten resin through a cylinder by using a screw, wherein the rotating speed of the screw is accelerated when starting a metering process by acceleration lower than a predetermined value so as not generate a lost resin feeding phenomenon.  
- USE - The method is suitable for molding thin disc-shaped articles such as optical disc substrates.  
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a graph illustrating relation between rotation speed of a screw and moving speed of molten resin during a metering process  
- Rotation Speed Of Screw N  
- Moving Speed Of Molten Resin V  
- (Dwg.2/6)  
IW - METHOD THIN DISC SHAPE ARTICLE MANUFACTURE OPTICAL DISC  
IKW - METHOD THIN DISC SHAPE ARTICLE MANUFACTURE OPTICAL DISC  
NC - 001  
OPD - 1998-07-01  
ORD - 2000-01-18  
PAW - (TEIJ ) TEIJIN LTD  
TI - Method for molding thin disc-shaped article used for manufacturing optical disc  
A01 - [001] 018 ; P0000 ; S9999 S1387 ; S9999 S1434  
- [002] 018 ; ND07 ; Q9999 Q8935-R Q8924 Q8855 ; N9999 N6484-R N6440 ; N9999 N5856 ; B9999 B5243-R B4740 ; K9416



## ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG / ABREGE

01127324.0

A synchronization ratio  $S$  of a rotation speed of a screw, in which the position of a flight thereof does not apparently move relative to a backward speed  $R$  of the screw, is defined as 100%. The screw is driven backward while being rotated. A rotation speed  $R$  of the screw during the backward movement is given by multiplying the rotation speed  $R$ , which is expressed by the equation,  $R = \text{backward speed } V / \text{pitch } P$  of the flight, by an arbitrary synchronization ratio  $S_x$ , wherein when the synchronization ratio  $S$  is less than 100%, the screw is rotated more slowly relative to the backward speed  $V$  of the screw, so that a resin in the heating cylinder tends to be dragged backwards and wherein when the synchronization ratio  $S$  is 100% or more, the screw is rotated faster relative to the backward speed  $V$  of the screw, so that the resin in the heating cylinder tends to be fed forward to the screw.

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000015675  
PUBLICATION DATE : 18-01-00

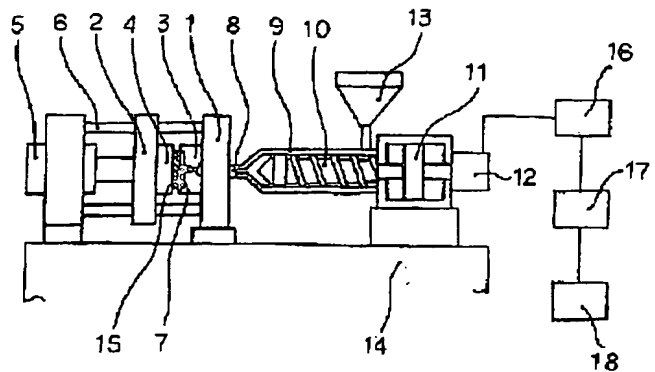
APPLICATION DATE : 01-07-98  
APPLICATION NUMBER : 10186287

APPLICANT : TEIJIN LTD;

INVENTOR : HAMADA YOSHIZO;

INT.CL. : B29C 45/50 B29C 45/76 G11B 7/26 //  
B29L 17:00

TITLE : METHOD FOR INJECTION MOLDING  
THIN PLATE-LIKE MOLDING



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a molding of high quality in a high production cycle with good productivity by accelerating a rotational speed of a screw in the case of metering at an acceleration of a predetermined value or less for not generating resin feeding without unloading at the time of starting the metering to a predetermined rotational speed.

**SOLUTION:** In a metering step, a screw 10 is rotated backward while melting raw material resin introduced from a hopper 13, the resin is fed to a front end in a cylinder 9 in a direction of a mold, and metered. Here, a program setter 18 for altering setting of a rotational speed controller 17 for controlling a rotational speed of the screw 10 as a program is provided. The program executes a predetermined acceleration control according to an acceleration of feeding the resin without unloading as previously obtained by a test and thereafter controls the acceleration to obtain a predetermined rotational speed. At the time of arriving at a position near an end of metering the screw 10, the screw 10 is decelerated, and controlled to rotate at a predetermined rotational speed up to the end of metering. Thus, a rapid stable production with little deterioration of the resin can be performed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-15675  
(P2000-15675A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
B 2 9 C 45/50		B 2 9 C 45/50	4 F 2 0 6
45/76		45/76	5 D 1 2 1
G 1 1 B 7/26	5 2 1	G 1 1 B 7/26	5 2 1
// B 2 9 L 17:00			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平10-186287	(71) 出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22) 出願日	平成10年7月1日 (1998.7.1)	(72) 発明者	浜田 嘉三 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人 株式会社東京研究センター内
		(74) 代理人	100077263 弁理士 前田 純博 Fターム (参考) 4F206 AA28 AH79 AR092 JA07 JE01 JN04 5D121 DD05 DD13 DD17

(54) 【発明の名称】 薄肉板状成形品の射出成形方法

(57) 【要約】

【課題】 高サイクルで高品質の光ディスク基板等の薄肉板状成形品を生産性良く成形できる射出成形方法。

【解決手段】 シリンダー内でスクリューを移動させて金型のキャビティ内に溶融した樹脂を射出して、薄肉板状成形品を成形する薄肉板状成形品の射出成形方法において、計量の際のスクリューの回転数を計量開始時には樹脂送りに空送りが発生しない所定値以下の加速度で所定の回転数まで加速することを特徴とする薄肉板状成形品の射出成形方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダー内でスクリューを移動させて金型のキャビティ内に熔融した樹脂を射出して、薄肉板状成形品を成形する薄肉板状成形品の射出成形方法において、計量の際のスクリューの回転数を計量開始時には樹脂送りに空送りが発生しない所定値以下の加速度で所定の回転数まで加速することを特徴とする薄肉板状成形品の射出成形方法。

【請求項2】 前記所定の回転数までスクリューの回転数を一定加速度で加速する請求項1記載の薄肉板状成形品の射出成形方法。

【請求項3】 前記所定の回転数以後最大加速度で定常回転数まで加速する請求項1または2記載の薄肉板状成形品の射出成形方法。

【請求項4】 定常回転数が能力最高回転数であり、計量終了の所定時間前に低速の所定回転数まで減速する請求項1～3記載のいずれかの薄肉板状成形品の射出成形方法。

【請求項5】 薄肉板状成形品が光ディスク基板である請求項1～4記載のいずれかの薄肉板状成形品の射出成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薄肉板状成形品の射出成形方法に関し、特に高密度記録の光ディスクの基板（光ディスク基板）の射出成形に好適な射出成形方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、大容量、高速メモリ媒体として光ディスクが注目されている。光ディスクとしては再生専用ディスク（CD、VD、CD-ROM等）、記録再生・消去が可能な書換型光ディスク（MO、PD、DVD-RAM等）が知られている。

【0003】これらの光ディスクに用いる光ディスク基板としては、複屈折、反り、板厚、信号ピットの形成精度、外観、寸法等の特性及び低コストが要求される。そして光ディスク基板としては、一般にポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂等の合成樹脂からなる樹脂基板が用いられる。

【0004】この光ディスク基板は、射出成形方法により、成形される。すなわち、公知の通り、射出成形機を用い、その固定金型本体と可動側金型本体間との間に型締めしたキャビティ内に環状の一面にピット、グルーブが形成されたスタンプを配置し、これに熔融した樹脂を射出してそのスタンプのピットやグルーブを成形される樹脂基板に転写させることにより製造される。

【0005】図4は従来の光ディスク射出成形機および金型設置の構成図である。なお、図は型開して光ディスクを取り出す状態の図である。図4においてホッパー13より原料樹脂をシリンダー9内に供給し、スクリュー

10の回転およびシリンダー9からの加熱により熔融し、計量する。シリンダー9の先端部に計量された熔融樹脂は射出シリンダー11の加圧により、回転を停止したスクリュー10によって射出され、ノズル8より図と異なり閉鎖された固定、可動側金型両本体3、4のキャビティ内に注入される。

【0006】その後スクリュー10はホッパー13から供給される樹脂を熔融させながらバックし、熔融された樹脂をシリンダー9内の金型方向の先端部に送り、計量する。この計量終了時には、スクリュー10は、射出量に合った設定位置まで後退し、次の射出に備える。

【0007】一方、金型本体3、4内に注入された樹脂は、可動側圧縮シリンダー5でもって、可動側ブラテン2を介して可動側金型本体4と固定側ブラテン1に取付られている固定側金型本体3とで圧縮され、固定側（可動側の場合もある）に設置してあるスタンプ7の面に形成されているピットやグルーブが転写され、光ディスク基板15に成形される。

【0008】その後冷却し、可動側圧縮シリンダー5を開方向に作動させることにより、固定側金型本体3と可動側金型本体4を離隔させて型開し、すなわち図示の状態として、光ディスク基板15を取出す。以上を1サイクルとして、これを繰り返して、光ディスク基板15は生産される。

【0009】この光ディスク基板の射出成形において、射出完了後次の射出のため、スクリュー10を回転させながらバックさせ、樹脂をシリンダー9内の金型側に移動させる計量工程は以下のようになされている。すなわち、スクリュー10は、回転数制御器17により回転油圧回路16でもってスクリュー油圧モーター12への圧力および流量を制御することにより、その回転数が設定値に合致するように制御されている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスクの高記録密度化から、光ディスク基板にはより一層の薄肉化と生産性向上面からより一層の成形のハイサイクル化が要求され、これに応じて高速化した場合に、成形された光ディスクにおいて変色が見られるという問題が発生するようになってきた。

【0011】本発明は上記の問題に鑑みなされたもので、かかる問題を生ずること無く、高サイクルで高品質の光ディスク基板等の薄肉板状成形品を生産性良く成形できる射出成形方法を提供するものである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、以下の本発明により達成される。すなわち、本発明は、シリンダー内でスクリューを移動させて金型のキャビティ内に熔融した樹脂を射出して、薄肉板状成形品を成形する薄肉板状成形品の射出成形方法において、計量の際のスクリューの回転数を計量開始時には樹脂送りに空送りが発生

しない所定値以下の加速度で所定の回転数まで加速することを特徴とする薄肉板状成形品の射出成形方法である。

【0013】上述の本発明は、以下のようにして、為されたものである。すなわち前記変色の問題点を検討したところ、以下の問題があることがわかった。より薄肉化された光ディスク基板は転写性確保のため、シリンダー温度は一層高温にされる。と同時に、その成形工程において、ハイサイクル化のため、射出速度アップ、計量時間の短縮等が実施され、その樹脂のもつ温度特性の限界に近づいている。

【0014】そこで、計量工程に着目して検討したところ、この計量時間の短縮により計量工程において、以下の問題があることが判った。すなわち、より薄肉化された基板成形のため、冷却時間が短くなり、品質特性を考慮しながらハイサイクル化され、このため、計量時間も短縮され、現状では1秒以下が一般的になってきた。そこで、この計量工程の主要条件であるスクリュウの回転数、後退するスクリュウの移動速度、それに基づくスクリュウ1回転当りの樹脂の移動量 $T$ に着目し、その関係を調べたところ、図5、図6に示す結果となった。

【0015】ところで、この計量工程において、スクリュウの移動速度を $V$ として、シリンダー面積を $A$ にすれば、樹脂の単位時間当たりの移動量が推定され、それを回転数 $N$ で割るとスクリュウ1回転当たりの移動量 $T$ すなわち $VA/N$ が算出される。この理論式に基づいて求めた樹脂の理論移動量 $T_b$ を図6に鎖線で示した。これより、スクリュウは計量工程では計量開始から最高加速度で加速され、計量開始直後にスクリュウ回転数は設定を20%もオーバーする高速で回転しているが、スクリュウの移動速度 $V$ は最大速度の40%程度にしか達せず、従って樹脂の実移動量 $T_a$ は図6の実線となる。

【0016】このことから、この計量初期においてスクリュウの加速速度が大きいと、樹脂がその回転に追従して移動できずにシリンダー内での一時的滞留が生じ、高温のシリンダー壁面での滞留、滞留樹脂の高速のスクリュウ回転によるシリンダーとの異常な摩擦熱等により、樹脂は劣化させ、前記問題が生じたと考え、上記本発明の構成として成形したところ、計量時間は殆ど増加することなく、変色問題が解決されことを見出した。

【0017】なお、本発明において、前記所定の回転数までスクリュウの回転数を一定加速度で加速する構成が安定生産面から好ましい。また、前記所定の回転数以後最大加速度で定常回転数まで加速するようにした構成が、生産性面から好ましい。さらに、生産性面から、該定常回転数が能力最高回転数であり、計量終了の所定時間前に低速の所定回転数まで減速する構成が好ましい。計量終了前に低速に減速することにより、計量精度も十分となる。

【0018】本発明の薄肉板状成形品は、特に限定され

ないが、微細なパターン形状の表面を有し、精密転写から高温での成形が必要となる薄肉板状成形品、特に光ディスク基板、中でも厚みが1.5mm以下の高密度用光ディスク基板の成形においてその効果は顕著である。

【0019】上述の通り、本発明では計量開始時のスクリュウの回転数を樹脂空送りの発生しない所定値以下の加速度で加速するようにしているので、樹脂の一時的滞留が防止され、高品質の成形品が安定して得られる。なお、この空送りの発生しない所定値は、用いる各装置条件、樹脂等で異なり、実テストにより求める。以下、本発明の詳細を光ディスク基板の実施例に基いて説明する。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施に用いた光ディスク基板の射出成形装置の説明図で、図は金型部が型開状態のものである。図から明らかな通り、その基本構成は前述の従来例と同じである。

【0021】すなわち、ホッパー13より投入された原料樹脂をシリンダー9内に投入し、スクリュウ10の回転およびシリンダー9からの加熱により溶融されて送られて、シリンダー9の先端部に射出量だけ計量される。計量された樹脂は、射出シリンダー11の加圧により、回転停止したスクリュウ10によって射出され、ノズル8を介して図と異なり閉じた固定、可動側金型両本体3、4のキャビティ内に注入される。射出終了後スクリュウ10は計量工程に入り、ホッパー13から投入された原料樹脂を溶融させながらバックし、溶融された樹脂をシリンダー9内の金型方向の先端部に送り、計量する。計量は、スクリュウ10が射出量に合った設定位置まで後退すると終了し、スクリュウ10は回転を停止し、次の射出に備える。

【0022】なお、図示の通り、本例には回転数制御器17の設定を所定のプログラム通りに変更するプログラム設定器18を設け、これにより上述の計量時のスクリュウ10の回転数を所望のプログラム通りに制御できるようにしてある。

【0023】一方、金型内に注入された樹脂は、可動側圧縮シリンダー5でもって、可動側プラテン2を介して可動側金型本体4と固定側プラテン1に取付られている固定側金型本体3とで圧縮され、固定側（可動側の場合もある）に設置してあるスタンパ7にて、その表面に形成されているビットやグルーブが転写され、光ディスク基板15に成形される。

【0024】その後冷却し、可動側圧縮シリンダー5を開方向に作動させることにより、固定側金型本体3と可動側金型本体4を離隔させて型開し、すなわち図示の状態として、光ディスク基板15を取出す。以上を1サイクルとして、これを繰り返して、光ディスク基板15は生産される。以下、本例の装置を用いてポリカーボネート樹脂よりなる3.5インチ光磁気ディスク(MO)用

の光ディスク基板を成形した実施例を説明する。

#### 【0025】

【実施例1】本装置において計量工程のスクリー10の回転数Nをプログラム設定器18に下記のプログラムを設定して制御し、その他は従来例と同様にして射出成形した。プログラムは、図示の回転数Nのグラフと減速時のオーバーシュート部を除いて同じで、計量開始時は予めテストで求めた樹脂の空送りの無い加速度、具体的には本例では0.4秒間で最大速度350r.p.m.に達する加速度により最大速度350r.p.m.まで一定の加速制御を実施し、その後は350r.p.m.の一定回転数に制御し、スクリー10が計量終了位置より3mmの計量終了に近い位置に達した時に100r.p.m.に最大減速度で減速させ、計量終了まこの回転数で回転数一定の制御をするようにした。

【0026】その結果は、図2に示すように、スクリー10の回転数Nはほぼプログラム通りに制御され、移動速度Vは回転数Nに比例して同じように上昇しており、図3に示すようにこれから求めた樹脂の実移動量Ta(図3の実線)は理論値Tb(図3の鎖線)とほぼ一致しており、樹脂空送りは発生していないことが確認された。

【0027】従って、スクリー1回転当たりの樹脂の移動量Tは理論通りの最大に近づき、計量所要時間も計量開始直後から高速回転させた場合との計量時間は若干長くなる程度で成形全体のサイクルから見れば問題にすべき時間ではなかった。

【0028】また、スクリーによる発熱は減少し、得られた光ディスクは、従来例のような変色のない、高品質のものであった。

#### 【0029】

【実施例2】計量時のスクリー10の回転数を以下のように制御し、その他は実施例1と同様にして光ディスク基板を成形した。

【0030】すなわち、計量開始から100r.p.m.までは予めテストで確認した空送りのない加速度の実施例1と同じ加速度で一定加速して立上げ、次いで最大速度の350r.p.m.までは最大加速能力の1250r.p.m./sの加速度で一定加速制御し、その後は実施例1と同じように制御した。

【0031】この状態で1回転当たりの樹脂移動量はそのスクリーの持つ理論値の最大量に近づき、空送りのないことが確認され、計量時間は実施例1より短縮された。また、得られた光ディスク基板は変色のない、高品質のものであった。

#### 【0032】

【発明の効果】上述のように本発明では、射出成形方法の計量の際のスクリー回転数を計量開始時樹脂送りに空送りが発生しない所定値以下の加速度で加速することにより、樹脂劣化のない、高速安定生産を可能としたものであり、広く薄肉板状成形品に適用できるものである。中でも、光ディスク基板のように微細なパターン形状の表面を有し、精密転写から高温での成形が必要となる薄肉板状成形品の高速安定生産に大きな効果を奏するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例に用いた光ディスク基板の射出成形機の構成の説明図である。

【図2】図2は、実施例1における計量時のスクリーの回転数Nと移動速度Vのグラフである。

【図3】図3は、実施例1における計量時のスクリー1回転当たりの樹脂の移動量Tの実移動量Taと理論移動量Tbのグラフである。

【図4】図4は、従来の光ディスク基板の射出成形機の構成の説明図である。

【図5】図5は、従来例の計量時のスクリーの回転数Nと移動速度Vのグラフである。

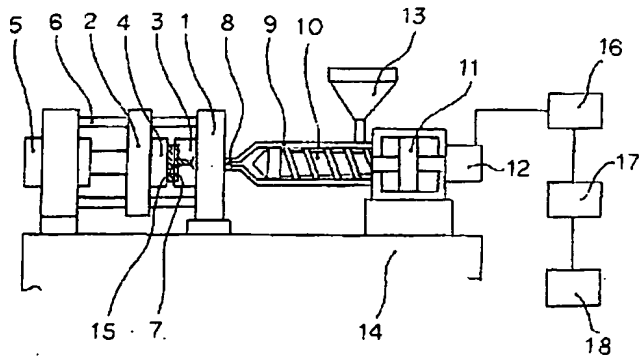
【図6】図6は、従来例の計量時のスクリー1回転当たりの樹脂の移動量Tの実移動量Taと理論移動量Tbのグラフである。

#### 【符号の説明】

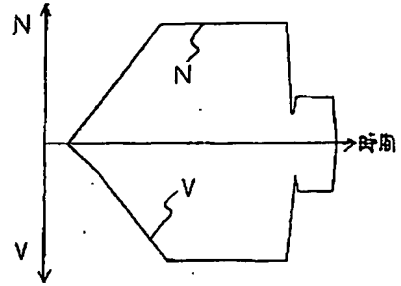
- 1 固定側ブラテン
- 2 可動側ブラテン
- 3 固定側金型本体
- 4 可動側金型本体
- 5 可動側圧縮シリンダー
- 6 タイバー
- 7 スタンパ
- 8 ノズル
- 9 シリンダー
- 10 スクリー
- 11 射出シリンダー
- 12 スクリー油圧モーター
- 13 ホッパー
- 14 成形機本体
- 15 光ディスク基板
- 16 回転油圧回路
- 17 回転数制御器
- 18 プログラム設定器



【図1】

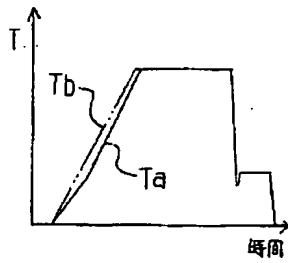


【図2】

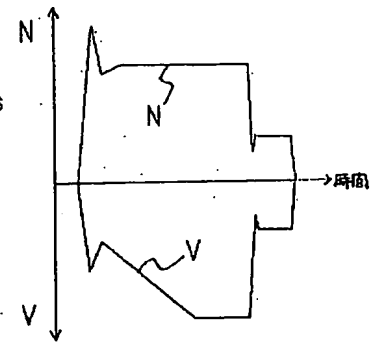
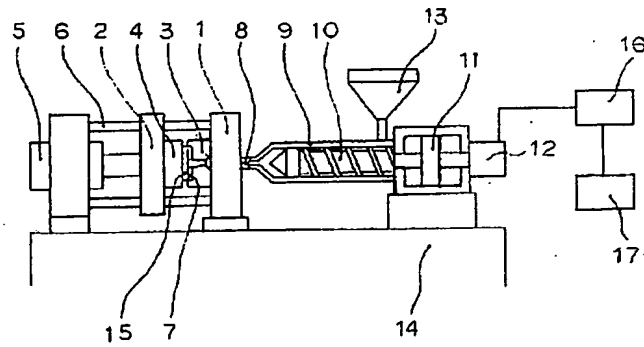


【図5】

【図3】



【図4】



【図6】

